

女川原子力発電所

2・3号機排気筒耐震裕度向上工事のうち基礎工事の施工について

東北電力株式会社

○古関 淳志

東北電力株式会社

瀧澤 靖彦

1. はじめに

排気筒は、原子力発電所建屋内の空調排気を環境中に安全に放出するための重要設備である。

東北電力㈱女川原子力発電所の排気筒は、現状でも所定の耐震安全性を有しているが、更なる耐震安全性の裕度を確保するため、2・3号機排気筒の耐震裕度向上工事に昨年8月着手した。本工事は、既設の鉄塔支持型構造の支持鉄塔部を補強する他、基礎部について、地震時土圧による基礎部材に発生する応力を低減させることを目的として約1万 m^3 の既設の基礎部材に囲まれた埋戻土をコンクリートに置換する。

本稿では基礎工事概要のほか、主に近接する発電稼働施設への接触防護対策ならびに地盤改良工および土留工施工に伴う排泥処理計画について報告する。

2. 工事概要

排気筒基礎は、筒身基礎と支持鉄塔基礎が一体となった全幅38.0m、全高19.3mの鉄筋コンクリート造フーチングである。

基礎内部の埋戻土をコンクリートに置換する手順は、親杭・横矢板+支保工により基礎部に土留工を構築（親杭60本、中間杭36本、支保部材739t）し、順次ベッセル吊卸により埋戻土の掘削を行った後、フライアッシュコンクリートを充填する。図-1に概要図を示す。

コンクリート打設量は約1万 m^3 、土留部材は安全性確保と工程短縮の観点から一部を除き埋殺する。

土留工は親杭・横矢板によるが、親杭の根固めおよび親杭欠損部の地盤補強を目的として、高圧噴射攪拌工法により約3千 m^3 の地盤改良工を行う。工期は、平成21年8月から平成23年4月までの21ヶ月である。

3. 工事中における発電施設への防護対策

本工事は、発電所が稼働中に実施するものであり、排気筒本体、排気筒モニターに関連する計装機器、建屋等の重要施設との近接施工となることから、これらの施設に悪影響を与えないよう細心の対策を施す必要がある。

このため、各施設の外周には枠組足場による物的防護を施し、筒身と支持鉄塔にはレーザー光を利用した警告システムによる建設機械の接触防止対策を施した。また、掘削による隣接するモニター建屋の沈下を防止することを目的として、建屋背面地盤には薬液注入を行うと共に、土留工は想定される宮城県沖地震を考慮した設計とした。

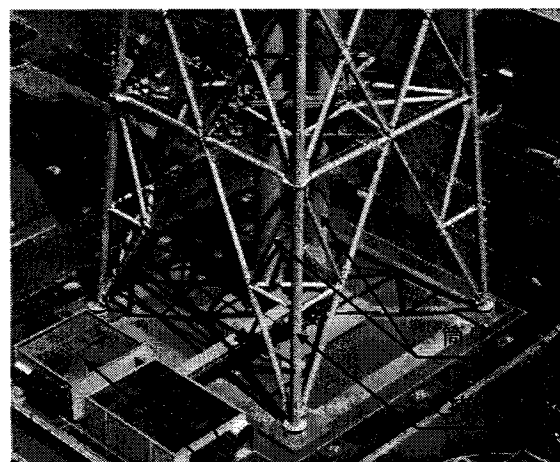


写真-1 2・3号機排気筒基礎部全景（着工前）

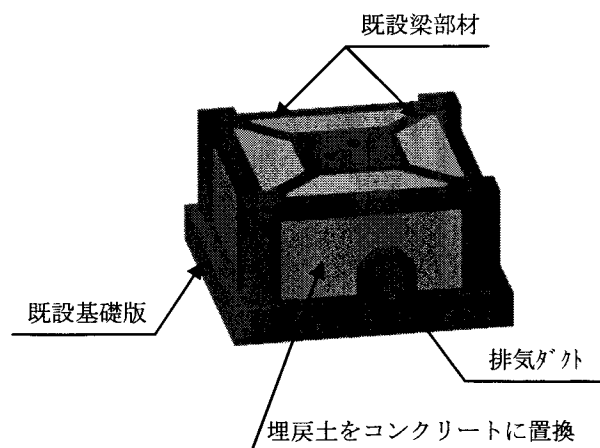


図-1 排気筒基礎概要図

4. 警告システム（境界線越境防止システム）について

本システムは、レーザー発射により平面状のバーチャルフェンスを設定し、建設機械等が警戒面に接触した際、警報を発するものであり、広域警戒システムとして国防施設や飛行場等で幅広く利用されているものである。当現場においては、筒身外周4面と支持鉄塔脚部4箇所、計8箇所に防護足場から1mの隔離を確保し警戒面を設定した。建設機械等が警戒面に接触した場合は、該当するセンサー近傍に設置した警告灯が点灯するとともに重機オペレーターが携帯するトランシーバーと現場事務所の音響警報が作動する。なお、本レーザーはJIS規格「レーザー製品の放射安全基準」のクラス1に属しており、人体や電気機器へ影響を与えない安全レベルである。図-2、3にシステム概念図およびレーザー防護計画図を示す。

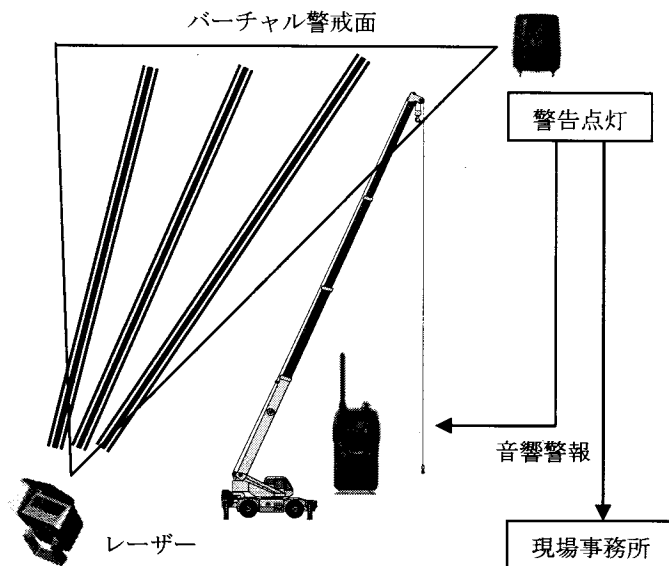


図-2 システム概念図

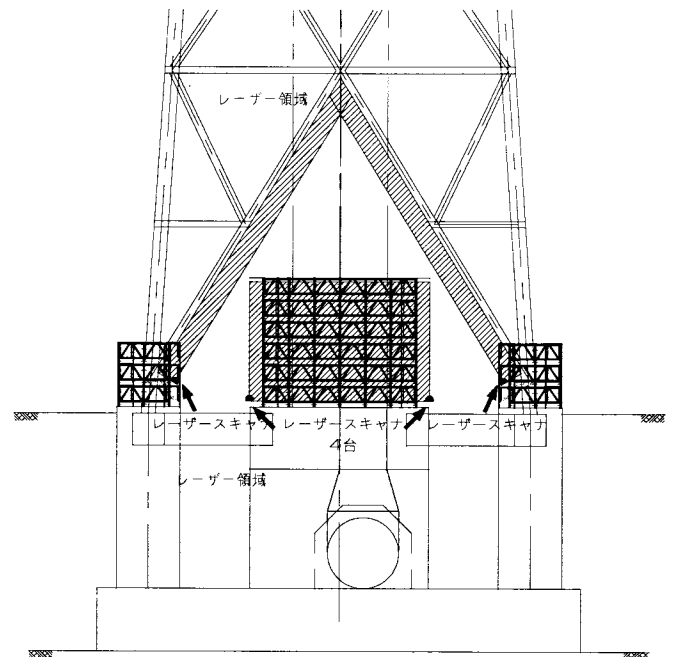


図-3 レーザー防護計画図

5. 建設汚泥の自ら利用について

国土交通省「建設汚泥の再生利用に関するガイドライン」では、建設汚泥の発生が見込まれる工事について、建設汚泥発生の抑制、再生利用の促進および適正処理の推進を掲げている。基礎工事では、地盤改良工および土留杭施工により約3千 m^3 の建設汚泥（泥土）が発生するが、再利用促進の観点から、発電所構内で計画されている約3万 m^3 の掘削土砂を利用した造成地の整備における盛土材として、自ら利用することとした。

自ら利用は、他人に有償売却できる性状のものを排出事業者（占有者）が同一構内で自ら使用することであり、用途に応じた適切な品質を有していることが必要である。今回発生する建設汚泥は自硬性を有するものであるが、必要に応じセメント系固化材で改質する。このため、国土交通省「建設汚泥処理土地利用技術基準」における処理土の適用用途を土地造成の「第4種処理土（粘性土及びこれに準ずるもの）」とし、コーン指数200 kN/m^2 以上を管理基準値として施工日毎に測定管理することとしている。

また、環境保全上から六価クロム溶出試験および環境省関係基準に準拠したカドミウム、有機リン等24項目の溶出試験を事前試験1回および施工中に2回実施し各々基準値を満足する結果を得ている。なお、建設汚泥の場合、占有者は一般に建設汚泥が発生する工事の元請施工者となることから、処理方法、品質の具体的な目標値、管理方法等を示した「泥土利用計画書」を元請施工者から所轄保健事務所へ提出している。

6. おわりに

本工事は現在、土留杭の施工を鋭意実施中であり、これまで順調に進捗している。本年3月からは掘削を開始する予定であり、周辺地盤、構造物の挙動に更なる留意が必要となる。引き続き品質管理、施工管理に万全を期すと共に、安全最優先で工事を完工させたい。